АКАДЕМИЯ НАУК СССР
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM URSS
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

1967

NOVITATES SYSTEMATICAE PLANTARUM NON VASCULARIUM

1967

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД (LENINGRAD) · 1967

Bliding C. A critical survey of European taxa in Ulvales. I. Opera botanica, **8**, 3, 1963. — Gayral P. Sur le démembrement de l'actuel genre Monostroma Thuret (Chlorophycées, Ulotrichales s. l.). C. R. Acad. Sc. Paris, 258, 7, 1964. — Kjellman F. The algae of the Arctic sea. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, **20**, 5, 1883. — Kleen E. Om Nordlandens högre hafsalger. K. Sv. Vet. Akad. Förhandlingar, 9, 1874. — Kornmann P. und P.-H. Sahling. Zur Taxonomie und Entwicklung der Monostroma-Arten von Helgoland. Helgol. Wiss. Meeresunters., 8, 3, 1962. — Lund S. The marine algae of east Greenland. I. Meddelelser om Grønland, **156**, 1, 1959. — Nagai M. Marine algae of the Kurile islands, I. Journ. of the Fac. of Agriculture, Hokk. Imp. Univ., 44, 1, 1940. — Rosenvinge L. Grønlands Havalger. Meddelelser om Grønland, 3, 1893 (1887—1894). — Ruprecht F. Algae Ochotenses. St. Petersburg, 1850. — Setchell W. and N. Gardner. The marine algae of the Pacific coast of North America. 2. Chlorophyceae. Univ. of Calif. Publ. in bot., 8, 2, 1920. — Tatewaki M. The life history of Monostroma fuscum var. splendens. The bot. magazine, 76, 1963. — Taylor W. Marine algae of the Northeastern coast of North America. Ann Arbor. 1957. — Tokida J. The marine algae of southern Saghalien. Mem. of the Fac. of Fish. Hokk. Univ., **2**, 1, 1954. — Wittrock V. Försök till Monographi öfver Algslägtet Monostroma. Stockholm, 1866.

К. Л. Виноградова **K. L. Vinogradova**

К СИСТЕМАТИКЕ МУРМАНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА MONOSTROMA (ULVALES)

AD TAXONOMIAM GENERIS MONOSTROMA (ULVALES) IN REGIONE MURMANICA

Сведения о видах *Monostroma* во флоре наших северных морей содержатся в ряде альгологических и гидробиологических работ (Зинова, 1912; Дерюгин, 1915; Гурьянова, Закс, Ушаков, 1929; Тиховская, 1948, и др.). Всего для Мурмана описано 6 видов: *M. grevillei*, *M. arcticum*, *M. fuscum*, *M. blyttii*, *M. lubricum*, *M. oxyspermum*.

Имея в своем распоряжении обширный материал, мы смогли подробно остановиться на изучении систематики мурманских представителей рода *Monostroma* с привлечением сравнительного материала из разных точек ареалов изучаемых видов. Работа проводилась как часть общей монографической обработки порядка *Ulvales* и основана на собственных сборах на Мурмане весной и летом 1958, 1960 и 1961 гг., и гербарии Бот. инст. АН СССР. Кроме того, были использованы коллекции А. Д. Зиновой, А. А. Калугиной и Ю. Е. Петрова с их любезного разрешения.

В результате исследования оказалось, что на Мурмане с достоверностью распространено 3 вида: *M. grevillei*, *M. leptodermum* и *M. undulatum*.

Что касается *M. fuscum* и *M. blyttii*, то они выделены нами в самостоятельный род, о чем подробно говорится в отдельной статье (напечатанной в этом же издании).

M. lubricum описана Чельманом (Kjellman, 1875) с берегов Шпицбергена и указывается Гоби для Святого Носа (Гоби, 1878). В наших сборах имеются образцы, напоминающие *M. lubricum*, но, имея лишь описание и не видя подлинных чельмановских образцов, отнести их к этому виду с достоверностью нельзя. Поэтому до выяснения мы ограничиваемся здесь лишь упоминанием об этом виде.

Ниже приводятся сведения о каждом из мурманских видов моностром.

Ключ для определения

1. Слоевище от самого основания пластинчатое. Клетки вдоль продольной оси слоевища крупнее краевых . . . . **M. undulatum.**

2. Слоевище в нижней половине узко трубчатое, выше лопастное. Клетки в верхней части мелкие, 5—8×4—6 μ . . . . **M. leptodermum**

Слоевище в виде цельного или разорванного (часто до основания) мешка. Клетки с поверхности 8—27×6—18 μ, в среднем 15.7×13 μ . . . . **M. grevillei.**

1. **Monostroma undulatum** Wittr.

Wittrock, Monogr. Monostroma, 1866 : 46, tab. 3, fig. 9.

Слоевище пластинчатое с самого начала роста, овальной формы. Цвет от бледно- до ярко-зеленого. Характерной особенностью является различие в величине и форме клеток, расположенных вдоль продольной оси слоевища (средняя зона) и по его краям. Клетки средней зоны с поверхности 4-угольные, неправильной формы, в нижней части растения вытянуты по длине и несут ризоиды, густо покрывающие пластину с обеих сторон. По краю пластины клетки мельче, с тонкими оболочками, невытянутые. Хроматофор — пластинка с ровными или неровными краями. Пиреноид 1.

Растет в апреле—июле на литорали и в сублиторали.

Распространение. Мурман, Норвегия, Гренландия, Северное море, атлантическое побережье Северной Америки от Ньюфаундленда до Лонг-Айленда.

В литоральной флоре Мурмана этот вид играет заметную роль и представлен двумя формами, типичной и f. *farlowii*, отражающими экологическую изменчивость вида. *M. undulatum* f. *farlowii* выделил Фосли (Foslie, 1890), включив в нее как синоним *M. pulchrum*, вид, описанный Фарлоу (Farlow, 1881) из Новой Англии. И хотя многие авторы присоединились к мнению Фосли (Rosenvinge, 1893; Tokida, 1954; Kornmann und Sahling, 1962), *M. pul-*

chrum продолжает фигурировать в литературе как самостоятельный вид (Taylor, 1957; Yendo, 1917, и др.). Судя по отдельным просмотренным образцам, ближе к истине вторая точка зрения, однако пока подробно не изучен материал из Новой Англии и с Дальнего Востока, высказать какую-либо определенную точку зрения мы не можем. Мурманский материал хорошо согласуется с описанием и внутривидовым делением, данным Фосли.

Впервые для Мурмана этот вид был указан под неправильным названием *M. oxyspermum* (Виноградова, 1961).

Жизненный цикл вида (Kornmann und Sahling, 1962) заключается в смене пластинчатых макроскопических и одноклеточных поколений, размножающихся 4-жгутиковыми спорами. Рост пластины начинается с нити, которая сразу, без трубчатой стадии, превращается в пластину путем продольных делений. Рост пластины происходит нормально при 4°, ниже 1° рост замедляется, при 15° нормального развития не происходит. На Мурмане он появляется в апреле при температуре 0.5—1.5°, бурно растет в мае—июле (4—8°). Вероятно, осень и зиму переживает в одноклеточной фазе.

F. undulatum.

Monostroma undulatum Wittrock, Monogr. Monostroma, 1866 : 46, tab. 3, fig. 9. — *Monostroma undulatum* f. *typica* Foslie, Tromsø Museums Aarshefter, 13, 1890 : 114. — *Monostroma undulatum* f. *farlowii* Foslie in Taylor, Mar. algae Northeastern coast of North Amer., 1937 : 71. — *Monostroma oxyspermum* (Kütz.) Doty в Виноградова, Бот. материалы Отдела споровых раст., 14, 1961 : 91; non *M. oxyspermum* (Kütz.) Doty in Taylor Mar. algae Northeastern coast of North Amer., 1957 : 72, pl. 4, fig. 1—3.

Exs. Phyc. Bor.-Amer. № 406 *Monostroma undulatum* f. *farlowii*.

Слоевище 5—20 см выс. и до 10 см шир., овальное, с волнистыми краями и клиновидным основанием, ярко-зеленого цвета (рис. 1). Различия между средней зоной и краями слоевища прослеживаются почти до самой вершины.

Средняя зона у основания характеризуется клетками 30—100 μ дл. и 18—25 μ шир. (рис. 2, *1*), несущими ризоиды. Постепенно вверх клетки укорачиваются и принимают многоугольную или ромбовидную форму; ризоиды редеют, однако ризоидальные отростки у некоторых клеток встречаются почти у самой вершины. Размеры клеток на высоте середины растения 30—65×20—40 μ, ближе к вершине — 25—40×16—20 μ (рис. 2, *2*). Толщина пластины в средней зоне у основания 80—120 μ, постепенно вверх уменьшается до 40 μ. На поперечном срезе пластина характеризуется вертикально вытянутыми клетками 16—27 μ высоты и

12—20 μ ширины и толстым внешним слизистым слоем. Иногда клетки вытянуты в горизонтальном направлении.

По краю пластины клетки с поверхности мельче, уже на небольшом расстоянии от основания теряют ризоиды. Здесь их размеры 20—26×16—21 μ; в верхней половине слоевища краевые клетки округло-многоугольные 8—26×8—13 μ (рис. 2, *3*). Между ними и клетками средней зоны пластины размеры промежуточные. У края в поперечном сечении пластина имеет такое же строение, что и в средней зоне, отличается только меньшими размерами: общая толщина пластины у края в верхней части 16 μ, клетки 11—13 μ выс. и 8—11 μ шир.; близ основания общая толщина 50—60 μ. Расположение клеток группами, отмечаемое Виттрокком в диагнозе вида, отмечалось у мурманских образцов крайне редко.

Появляется в апреле-мае. Спороносящие экземпляры отмечены летом (июль). Спороношение начинается по краю слоевища, при этом края буреют и разрушаются. Клетки округляются, оболочки приобретают более четкие очертания.

Растет на каменисто-валунной литорали в среднем и нижнем горизонтах, на открытых, хорошо промываемых берегах. Как правило, эпифит на *Halosaccion ramentaceum*, *Rhodymenia palmata*, *Rhodomela lycopodioides*.

Рис. 1. *Monostroma undulatum* f. *undulatum*. Внешний вид растений.

F. farlowii Foslie.

Foslie, Tromsø Museums Aarshefter, 13, 1890 : 114; Rosenvinge, Meddelelser om Grønland, 3, 1893 : 945.

Слоевище по сравнению с типовой формой более мелкое, 5—10 см высоты, 2—5 см ширины; бледно-зеленое, нежное, легко разрушается и с трудом отстает при размачивании от бумаги, что, по-видимому, объясняется меньшим развитием слизистого слоя по сравнению с типичной формой (рис. 3).

Различие между средней зоной и краем слоевища исчезает ближе к основанию. Уже в нижней половине растения клетки средней зоны имеют с поверхности округло-многоугольную форму и лишены ризоидов; размеры их (19—30×16—20 μ) немного превышают размеры краевых клеток (13—15×11—14 μ). Выше это различие совсем пропадает. Чаще наблюдается расположение клеток группами по 2. Толщина пластины 11—21 μ.

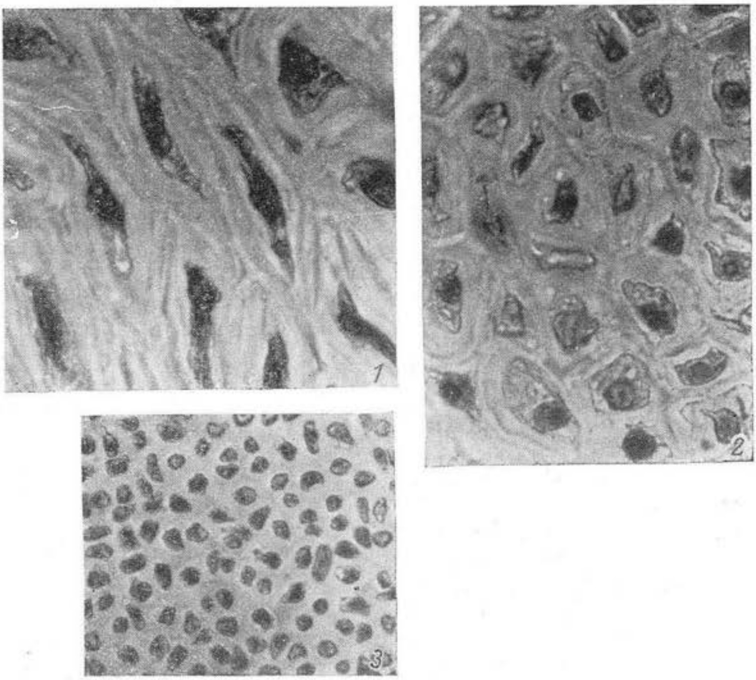

Рис. 2. *Monostroma undulatum* f. *undulatum*. Строение клеток с поверхности: *1* — основание слоевища; *2* — клетки центральной зоны в середине слоевища; *3* — краевые клетки.

Растет в отличие от типичной формы в защищенных местах на литорали и в сублиторали полуоткрытых мест. Также эпифит.

2. **Monostroma leptodermum** Kjellm.

Kjellman, Nova Acta Reg. Soc. Ups. Ser. III, 1877 : 52, fig. 23—24; Rosenvinge, Meddelelser om Grønland, 3, 1893 : 944; Jónsson H., Meddelelser om Grønland, 30, 1904 : 63.

Слоевище светло-зеленое, нежное, характерной формы: нижняя половина таллома узко трубчатая, верхняя — монostроматическая, состоящая из одной или нескольких лопастей разной величины с волнистыми краями (рис. 4); иногда в месте перехода от трубчатой части к лопастной слоевище скручивается. При высушивании в монostроматической части плотно прилипает к бумаге. Размеры растений из губы Дальнезеленецкой превышают указанные для Гренландии (13 см выс. и 3.5 см шир.), Новой Земли, Гельголанда (до 9 см) и Северной Америки (до 10 см). В конце мая в куту губы обычны растения 15—20 см высоты с лопастями 4—6 см шир. На Мурмане больше, чем на Гельголанде, развита трубчатая часть.

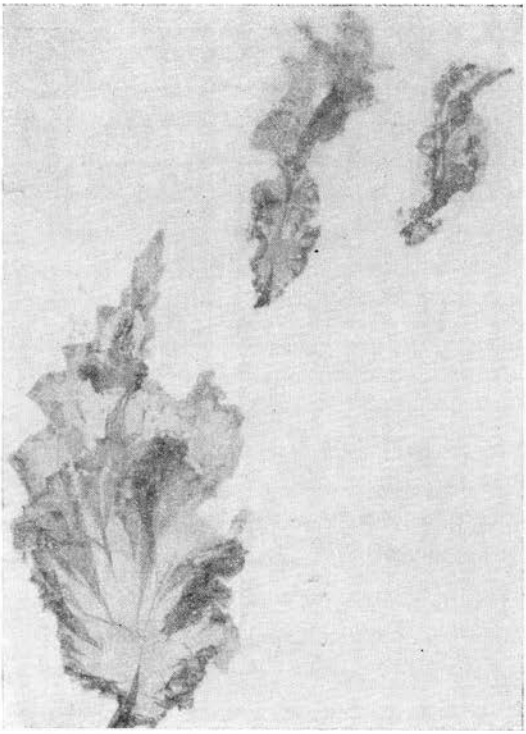

Рис. 3. *Monostroma undulatum* f. *farlowii*.
Внешний вид растений.

Клетки в самом основании с поверхности вытянутые по типу *M. grevillei*, прямоугольные, с параллельными продольными стенками и с прямыми или косыми поперечными перегородками, 30—60 μ дл. и 9—11 μ шир., расположены продольными рядами (рис. 5, *1*). В отличие от других видов ризоиды отсутствуют. Розенвинге (Rosenvinge, 1893) отмечал у гренландских растений лишь единичные ризоиды, спускающиеся по внешней стороне слоевища. В направлении вверх клетки меняют свою форму: они укорачиваются, становятся ромбовидными и 4—5-угольными, 11—16×10—11 μ, расположение продольными рядами нарушается. В средней части растения клетки 4-угольные, 8—11× ×8—9 μ, выше — округлые 4-угольные, 5—8×4—6 μ, плотно прилегают друг к другу и располагаются продольными, поперечными или концентрическими сериями. Самые мелкие клетки находятся у края слоевища (рис. 5, *2*).

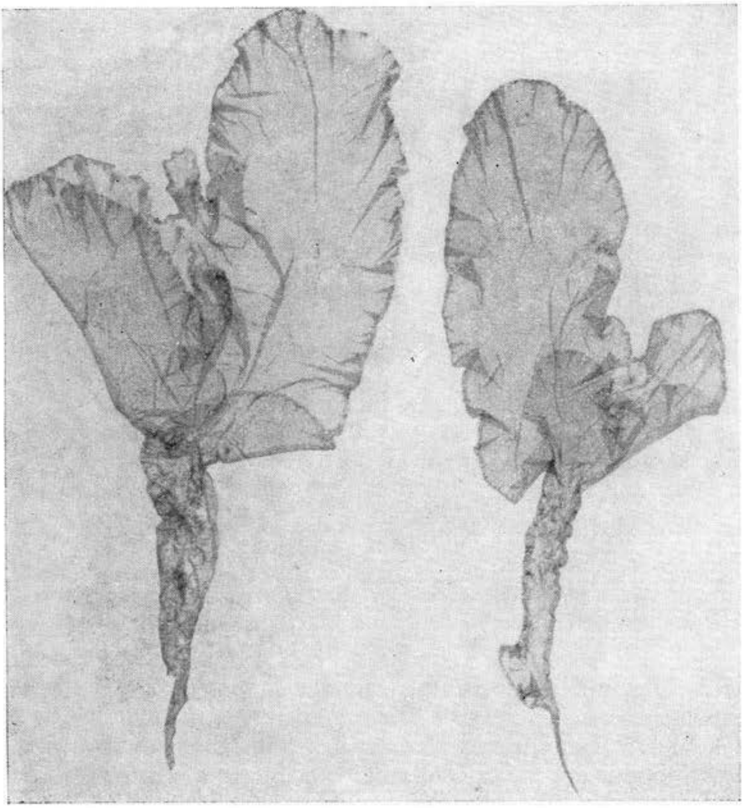

Рис. 4. *Monostroma leptodermum*. Внешний вид растений.

Пластина тонкая, 14 μ толщины в нижней части слоевища и 8—10 μ в верхней. Утолщений внешних оболочек не наблюдается, клетки на срезе округлые, 10—12 μ выс. в нижней части и 6—8 μ в верхней.

Хроматофор — лопастная пластинка, часто звездчатой формы. Пиреноид один, плохо заметен, довольно крупный по отношению к размерам клетки.

Перед спорообразованием клетки округляются, толщина пластины увеличивается. Споры образуются по 4 в клетке в верхней части таллома, при этом по краю остается кайма из вегетативных клеток.

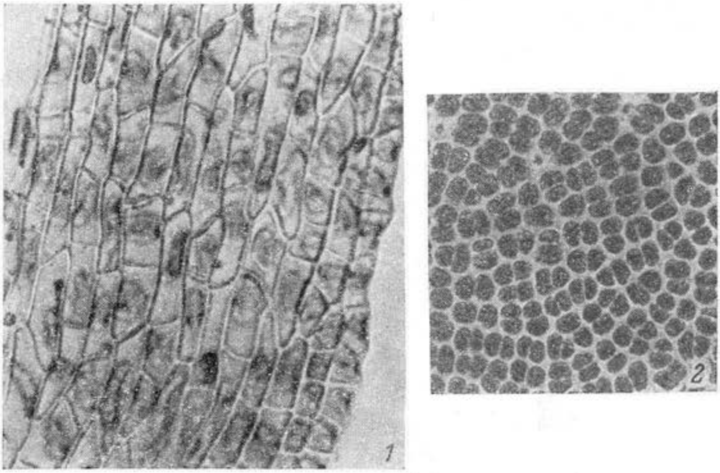

Рис. 5. *Monostroma leptodermum.* Вид клеток с поверхности: *1* — основание слоевища; *2* — в верхней части слоевища.

По данным Корнмана и Салинга, развитие пластинчатого таллома происходит из стелющихся по субстрату нитей, которые имеют форму шайбы. Сначала дифференцируется специальная кольцевидная зона, из нее вырастает трубчатая структура, причем замкнутой мешковидной стадии не наблюдалось. Не обнаружена она и у мурманских растений.

В условиях Мурмана плодоносит в конце мая—начале июня, в Гренландии — с мая по июль. На Гельголанде этот вид дает несколько пластинчатых поколений при низких температурах (в культуре 3—4°), при повышении температуры до 15° вегетирует в микроскопической нитчатой форме, которая размножается при помощи таких же 4-жгутиковых спор, как и пластинчатое слоевище. Влиянием температуры, по-видимому, и объясняется поведение вида в разных точках ареала: в Северной Америке (Taylor, 1957) и на Гельголанде растет ранней весной, на Мурмане —

весной и ранним летом, в Гренландии сохраняется до июля. Очевидно, остальное время года переживает по типу гельголандских растений в нитчатой форме, которую трудно обнаружить.

На Мурмане этот вид относится к редким, не образует массовых зарослей и обладает четкой экологией. Он растет в защищенных местах (куты губ) в нижнем горизонте литорали на песчано-каменистом грунте. Хорошо отличается от других видов внешней формой и мелкоклеточностью.

Распространение. Новая Земля (Маточкин Шар), Гренландия, Мурман, Северное море (Гельголанд), атлантическое побережье Северной Америки (Лонг-Айленд и Массачусетс).

Этот вид был описан Чельманом по обрывку стерильного таллома, найденному в выбросах на берегу Маточкина Шара, поэтому описание, данное автором, неполное (Kjellman, 1877). Позднее Розенвинге (Rosenvinge, 1893) и Джонсон (Jónsson, 1904) нашли этот вид в Гренландии и дали описание полноценных экземпляров. Корнман и Салинг (Kornmann und Sahling, 1962) приводят интересные сведения о морфологии, размножении и развитии этого вида в условиях Гельголанда. Для берегов Мурмана указывается впервые; вероятно, был пропущен по причине редкой встречаемости.

3. **Monostroma grevillei** (Thur.) Wittr.

Wittrock, Monogr. Monostroma, 1866 : 57, tab. 4, fig. 14; Kjellman, Alg. Arctic sea, 1883 : 298. — *Enteromorpha grevillei* Thuret, Mem. Soc. Sc. Nat. Cherbourg, 2, 1854 : 25. — *Monostroma arcticum* Wittrock, l. c. : 44, tab. 2, fig. 8. — *Monostroma vahlii* J. Agardh, Lunds Univ. Arsskr., 19, 1882—1883 : 109, tab. 3, fig. 84—89. — *Monostroma saccoideum* Kjellman, l. c. : 296, tab. 28, fig. 1—10. — *Monostroma cylindraceum* Kjellman, l. c. : 295, tab. 30. — *Monostroma angicava* Kjellman, l. c. : 297, tab. 29. — *Monostroma grevillei* f. *typica*, Rosenv., f. *vahlii* Rosenv., f. *arctica* Rosenv., f. *intestiniformis* Rosenvinge, Grønl. Havalg., 1893 : 946—954, fig. 50—52.

Exs. Wittr. et Nordst., Alg. exsicc. № 434 *Monostroma grevillei*; № 144 *Monostroma arcticum*; Le Jolis, Alg. mar. Cherb., № 140 *Ulva grevillei.*

Слоевище мешковидное, позднее разрывается и становится воронкообразным, от нескольких сантиметров до 1 м выс. (рис. 6, 8). Цвет от бледно- до ярко-зеленого. Нижняя часть таллома образована ризоидальными клетками булавовидной формы 25—140 μ дл. и 15—30 μ шир. Ризоиды сосредоточены внутри мешка, однако в самой нижней части спускаются и по внешней стороне; у летней формы развиты сильнее. Выше клетки с поверхности в большей или меньшей степени вытянутые, прямоугольные или ромбовидные, с параллельными продольными стенками, что производит впечатление расположения клеток рядами. По направлению к вершине они постепенно укорачиваются. В остальной части слоевища клетки 4—6-угольные, угловатые или округлые, равносторонние или вытянутые, 8—27×5.6—18 μ, в среднем 15.7×13 μ. Иногда клетки собраны в группы по 2—4. При спорообразовании округляются, клеточные оболочки выступают явственнее, межклеточные пространства увеличиваются (рис. 7, *3*).

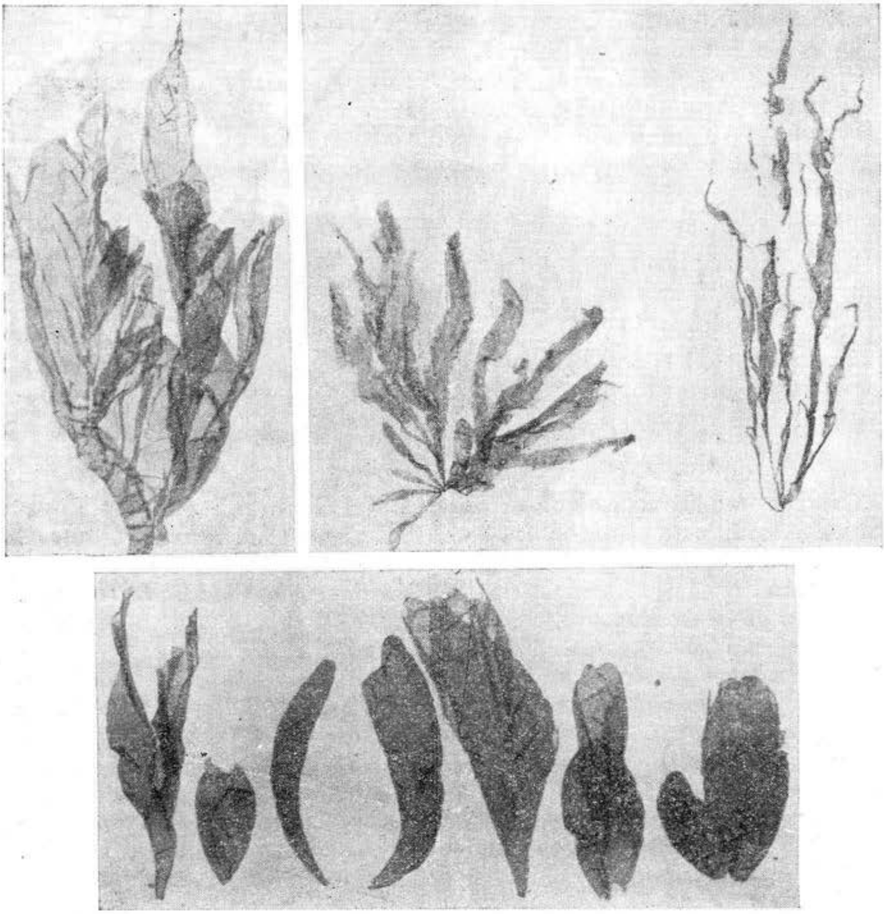

Рис. 6. *Monostroma grevillei.* Весенняя форма. Внешний вид растений.

Клетки на срезе от горизонтально-овальных до вертикально вытянутых, высота клеток лишь немного превышает ширину (1—1.3 раза) (рис. 7, *2*). У весенней формы высота клеток на срезе 7—16 μ (в среднем 12.2 μ), у летней — 12—20 μ (в среднем 15.6 μ). Общая толщина пластины уменьшается от основания к вершине. В верхней части слоевища она колеблется от 14 до 40 μ, в нижней — от 19 до 50 μ. Средняя толщина пластины у весенних растений в верхней части 18.7 μ, в нижней — 24.8 μ, у летних — 24.2 и 28.2 μ соответственно.

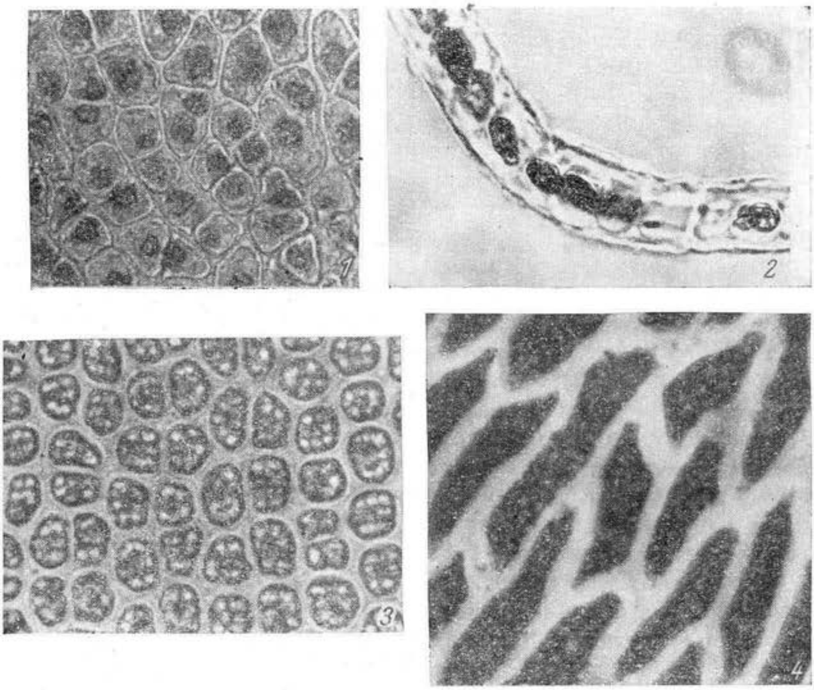

Рис. 7. *Monostroma grevillei*. Весенняя форма. *1* — вегетативные клетки с поверхности; *2* — поперечный срез слоевища; *3* — спорангии; *4* — клетки основания слоевища.

Хроматофор — светлая пластинка, заполняет всю или часть видимой поверхности клетки, в середине его расположен 1 крупный, отчетливо видимый пиреноид, в нижней части 1—2 пиреноида.

Растет преимущественно в среднем горизонте литорали разной степени прибойности, часто в лужах; спускается в нижний горизонт литорали и верхнюю сублитораль. На камнях, реже эпифит. На Мурмане с марта по сентябрь.

Распространение в Атлантическом океане: Белое море, Мурман, Норвегия, Гренландия, Швеция, ГДР и ФРГ, Англия, Франция, Северная Америка от Земли Элсмира до Лонг-Айленда.

Изучая представителей рода *Monostroma* с берегов Мурмана, мы столкнулись с невозможностью провести границы между *M. grevillei* и *M. arcticum*. Это обстоятельство заставило нас подробно остановиться на изучении данного вопроса и просмотреть обширный материал, охватывающий разные экологические условия и разное время года.

В 1866 г. Виттрокк (Wittrock, 1866) описал новый вид *Monostroma arcticum* из северной Норвегии. Судя по описанию, он наиболее близок к *M. grevillei*, но отличается от последнего толщиной пластины (25—35 μ у *M. arcticum* и 15—18 μ у *M. grevillei*). Кроме того, Виттрокк указывает на наличие у *M. grevillei* в нижней части слоевища вытянутых прямоугольных или удлиненно-многоугольных клеток с параллельными продольными стенками. Вверх по слоевищу они постепенно укорачиваются. О наличии подобных клеток у *M. arcticum* ничего не говорится, характеризуются лишь булавовидные клетки, несущие ризоиды. Существование нового вида признали Агард (Agardh, 1882—1883), Чельман (Kjellman, 1883), Фосли (Foslie, 1890). Чельман (1883) пополняет флору Норвегии еще тремя близкими к *M. grevillei* видами: *M. angicava*, *M. cylindraceum* и *M. saccoideum*, которые отличаются от *M. arcticum* лишь вариациями в толщине таллома.

Розенвинге (Rosenvinge, 1893), изучая представителей датских и гренландских моностром, приходит к заключению, что многие виды были описаны на основе очень скудного материала, и более поздние исследования дают возможность убедиться в большой изменчивости анатомических признаков. Это особенно относится к группе видов, близких к *M. grevillei*. Так, Виттрокк характеризует клетки *M. arcticum* на срезе как горизонтально-овальные, в то время как Фосли (Foslie, 1890) указывает на все переходы от горизонтально-овальных до вертикально-прямоугольных. То же самое обнаружил Розенвинге на датских и гренландских экземплярах *M. grevillei* и *M. arcticum*. Тем самым отпал один из характерных отличительных признаков. В результате всестороннего исследования Розенвинге объединяет все указанные виды в один — *M. grevillei*. Однако желая как-то сгруппировать наблюдаемые изменения, он выделяет 4 морфологические формы: f. *typica* — соответствующую *M. grevillei* (Thur.) Wittr.; f. *arctica* (Wittr.) Rosenv. — соответствующую *M. arcticum* Wittr.; f. *vahlii* (J. Ag.) Rosenv., отличающуюся менее разорванным и более вытянутым слоевищем и f. *intestiniformis* Rosenv. с более толстым трубчатым слоевищем. Виды Чельмана Розенвинге сводит в синонимы *M. arcticum*. Первые две формы встречаются на литорали разной степени защищенности, последние — в сублиторали защищенных берегов.

После выхода в свет работы Розенвинге мнения разделились. Одни исследователи, имеющие дело с атлантическим материалом, принимают его трактовку, т. е. считают *M. arcticum* формой *M. grevillei* (Jónsson, 1904; Newton, 1931; Lund, 1959); в других же

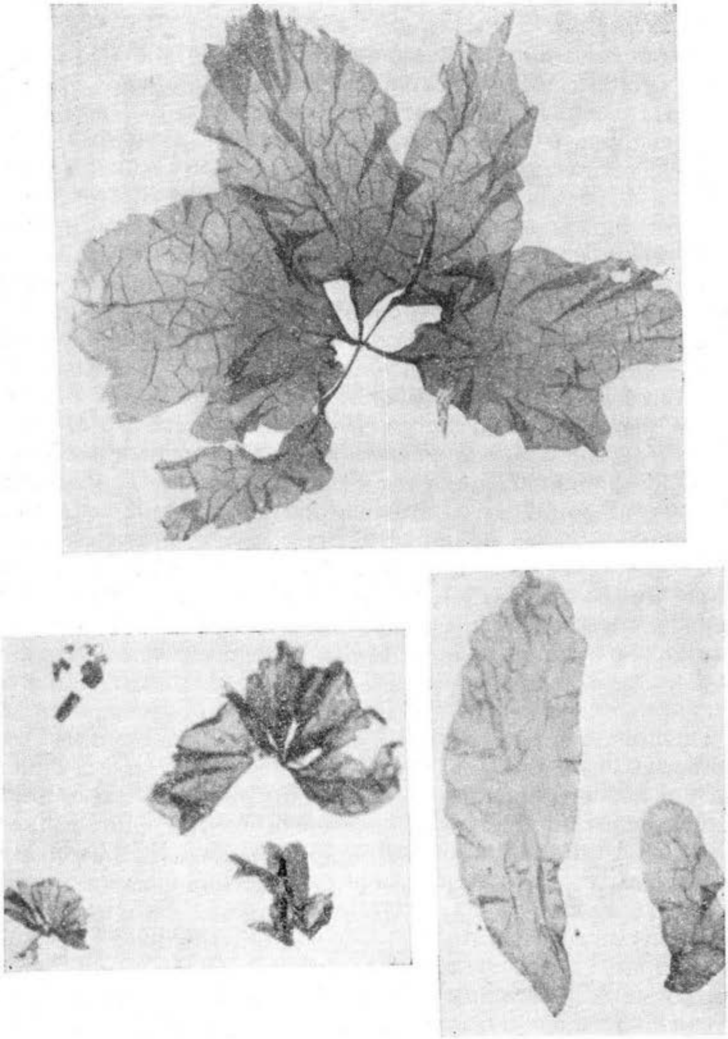

Рис. 8. *Monostroma grevillei*. Летняя форма. Внешний вид растений.

работах, главным образом тихоокеанских, *M. arcticum* продолжает считаться самостоятельным видом (Зинова, 1912, 1921, 1933; Tokida, 1954, и др.). То же самое можно сказать о видах, которые описал Чельман: у одних они фигурируют самостоятельно, у других сведены в синонимы.

Корнман и Салинг (Kornmann und Sahling, 1962), изучая развитие *M. grevillei* с о. Гельголанд в культуре, обнаружили отклонения в цикле развития, которые, по их мнению, вызваны присутствием другого вида, морфологически не отличимого от первого, который они назвали *M. arcticum*, дав ему именно это название лишь во избежание номенклатурных трудностей. Вслед за ними этот вид указывается в работе Йосунда (Jaasund, 1965).

Основными признаками, используемыми в систематике данной группы видов, являются форма слоевища, толщина пластины, форма и размеры клеток с поверхности и на срезе.

Наши исследования показали, что все эти признаки варьируют так, что связывают и перекрывают множеством переходных форм ранее описанные виды. Поэтому мы считаем вслед за Розенвинге, что существует один вид *M. grevillei* (Thur.) Wittr., а *M. arcticum*, *M. cylindraceum* и *M. angicava* являются отражением его полиморфизма, причем *M. angicava* с наиболее толстой мембраной — крайних его форм. При анализе внутривидовой изменчивости с применением простейших статистических методов оказалось, что на фоне значительной индивидуальной изменчивости, главным образом морфологической, в разных экологических условиях сохраняется постоянство организации. Вероятно, амплитуда экологических факторов, при которых обитает *M. grevillei*, не настолько велика, чтобы нарушить это постоянство. Влияние экологии сказывается в основном на внешних морфологических признаках, изменчивость которых есть непосредственная реакция на внешние условия. В защищенных от прибоя местах растения крупнее и менее разорванные, чем на открытых. Однако и в одном микроместообитании могут расти бок о бок растения разнообразной формы: узкие и широкие, высокие и низкие, разорванные и целые, что вызвано факторами среды, изменяющимися в пределах даже самых малых площадей (затененность, степень защиты от удара волн, состав и химизм грунта и т. д.), и разным возрастом популяции.

Если в связи с экологическими факторами не удалось выявить определенных экологических групп, то сравнительное изучение сезонного материала обнаружило довольно четкую зависимость — изменение ряда анатомических признаков по сезонам, причем оказалось, что весенняя форма хорошо согласуется с описанием *M. grevillei*, а летняя — с *M. arcticum*. На Мурмане весенняя форма растет с марта до середины июня (конечно, из года в год эти сроки могут колебаться) при температуре от 0 до 5.5°, летняя — в июне—сентябре при 5—10°. Интересно в этой связи подчеркнуть, что Виттрокк указывает для *M. grevillei* в северной Норвегии сроки произрастания с марта по июнь, а для *M. arcticum* — с июля по октябрь. Просмотр гербария и эксикат из разных пунктов подтвердил то же самое: собранные весной растения соответствуют *M. grevillei*, летние — *M. arcticum*. Между весенней и летней формами имеются переходы, но они никогда не растут одновременно. Основное отличие заключается в большей толщине пластины у летней формы за счет главным образом сильнее развитого наружного слизистого слоя и в измененной форме клеток при сохранении одинакового общего строения, что не позволяет их считать отдельными видами.

Характерным признаком *M. grevillei* является форма и размеры клеток над ножкой. У весенней формы клетки с параллельными продольными стенками сильно вытянуты на довольно большом расстоянии от основания (до 3—4 см). Особенно хорошо это заметно у молодых мартовских и апрельских растений (рис. 7, *4*).

У летней формы клетки нижней части слоевища не достигают подобных размеров и укорачиваются более резко. Это происходит благодаря интенсивному делению клеток в поперечном направлении так, что часто 2—4 клетки окружены общей оболочкой (рис. 9, *1*, *2*). Как крайнюю форму, которую иногда можно встретить у летних растений, нужно отметить полное отсутствие вытянутых клеток, в этом случае над ризоидальными клетками расположены 4—5-угольные клетки 13—21 μ дл. и 12—26 μ шир. По-видимому, это различие объясняется влиянием температуры на рост молодых растений. При низких температурах происходит интенсивное увеличение размеров клеток, при повышении температуры увеличивается скорость деления и клетки делятся раньше, чем достигнут окончательных размеров. Этим же, вероятно, можно объяснить тот факт, что летом клетки иногда располагаются группами по 2—4 в разных частях растения. Последний признак, однако, не является правилом, выражен не всегда и не по всему слоевищу, и поэтому у данного вида не имеет таксономического значения.

Выше основания различия в размерах клеток у летних и весенних растений пропадают: 15.6×12.2 μ у весенней и 15.8×13.4 μ у летней (в среднем). У летней формы клетки в верхней половине более округлые и несколько рыхлее расположены (рис. 7, *1*; 9, *3*).

Основной причиной сезонного полиморфизма в данном случае является, по-видимому, температурный фактор. В южных частях своего ареала (Франция) вид растет ранней весной и при повышении температуры пропадает, в то время как в северных районах Атлантики сохраняется в течение всего лета. Некоторый свет на этот вопрос проливают опыты над развитием *M. grevillei* в культуре (Kornmann, 1962; Kornmann und Sahling, 1962). *M. grevillei* имеет гетероморфный цикл развития с мешковидным гаметофитом, рост которого происходит при 3—5° и затормаживается при 15°, и одноклеточным спорофитом, образование которого связано с более высокими температурами (15° в культуре). Эти данные объясняют поведение вида у берегов Франции. Кроме того, в культуре встречаются отклонения в цикле развития, которые заключаются в том, что отсутствует копуляция и гаметы при температуре 3—5° прорастают непосредственно в мешковидный таллом; такой способ размножения наблюдался в течение ряда поколений. По нашему мнению, наличие подобного развития в культуре свидетельствует о потенциях, которые могут проявиться при соответствующих условиях в природе. Дело в том, что в Гренландии, Норвегии, на Мурмане и в других северных районах *M. grevillei* растет с весны по осень без перерыва, причем плодоносящие экземпляры наблюдаются с апреля по август (Мурман) при температуре от 2—3° до 9—10°. Логично предположить, что в этой

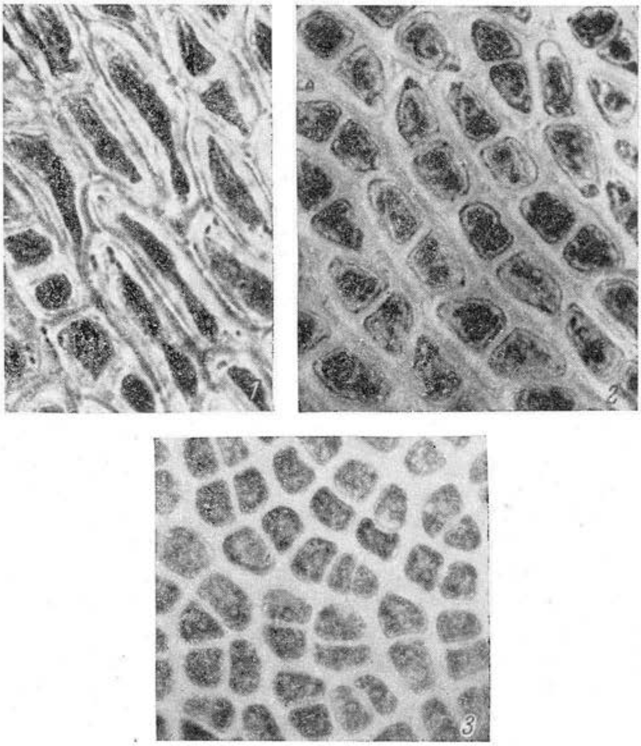

Рис. 19. *Monostroma grevillei*. Летняя форма. Вид клеток с поверхности: *1* — в основании слоевища; *2* — несколько выше; *3* — в верхней части слоевища.

части ареала *M. grevillei* дает ряд партеногенетических поколений, которые приурочены к лету и отличаются от развивающегося весной гаметофита по ряду признаков. Подобное влияние географии и экологии на циклы развития нередки у водорослей (Jonsson, 1963).

Точка зрения Корнмана и Салинга, которые считают, что отклонения в цикле развития *M. grevillei* вызваны присутствием другого вида, не отличимого морфологически, но размножающегося двужгутиковыми спорами, кажется нам менее вероятной. Вид — это природная популяция, и поэтому нельзя поведение отдельных растений в культуре возводить в видовой критерий без учета целого ряда других признаков — морфологии, анатомии, экологии и т. д.

Таким образом, полиморфизм данного вида обусловлен в первую очередь сезонными явлениями, тогда как приуроченность определенных признаков к различным экологическим условиям выражена менее четко. Это дает нам основание считать, что *M. arcticum*, описанная из летней флоры северной Норвегии, является лишь летней вегетацией *M. grevillei*.

Литература

Виноградова К. Л. Новые для Мурмана виды водорослей. Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 14, 1961. — Гоби Х. Флора водорослей Белого моря и прилежащих к нему частей Северного Ледовитого океана. СПб., 1878. — Гурьянова Е., И. Закс, П. Ушаков. Литораль Кольского залива, 2. Тр. Лен. общ. естествоисп., 59, 1929. — Дерюгин К. М. Фауна Кольского залива и условия ее существования. Зап. АН, 34, 1915. — Зинова Е. С. Водоросли Мурмана. Часть I. Введение. Зеленые и красные водоросли. Тр. СПб. общ. естествоисп., **43**, 3, 1912. — Зинова Е. С. Предварительная заметка о водорослях Белого моря. Изв. Гл. бот. сада, 20, 1921. — Зинова Е. С. Водоросли Камчатки. Исслед. морей СССР, 17, 1933. — Тиховская З. П. Видовой состав морских водорослей в районе Мурманской биологической станции. Тр. Мурманск. биол. ст., 1, 1948. — Agardh J. C. Till Algernes Systematik. VI. Ulvaceae. Lunds Univ. Arsskr., 19, 1882—1883. — Farlow W. Y. Marine algae of New England and adjacent coast. Washington, 1881. — Foslie M. Contribution to knowledge of the marine algal vegetation of North Norway. Botanica Gothoburgensia, 4, 1965. — Jónsson H. The marine algae of East Greenland. Meddelelser om Grønland, 30, 1904 (1911). — Jónsson S. Sur quelques variations du cycle de developpement dans la famille des Acrosiphoniacées. Compt. rend. Acad. Sc., Paris, **256**, 24, 1963. — Kjellman F. R. Om Spetsbergens marina, klorofyllförande Thallophyter, 2. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, 4, 6, 1875. — Kjellman F. R. Über die Algenvegetation des Murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch. Upsala, 1877. — Kjellman F. R. The algae of the Arctic sea. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, **20**, 5, 1883. — Kornmann P. Die Entwicklung von Monostroma grevillei. Helgol. Wiss. Meeresunters., 8, 2, 1962. — Kornmann P. und P.-H. Sahling. Zur Taxonomie und Entwicklung der Monostroma-Arten von Helgoland. Helgol. Wiss. Meeresunters., 8, 3, 1962. — Lund S. The marine algae of east Greenland, I. Meddelelser om Grønland, **156**, 1, 1959. — Newton L. A. Handbook of the British seaweeds. London, 1931. — Rosenvinge L. K. Grønlands

Havalger. Meddelelser om Grønland, 3, 1893 (1887—1894). — Taylor W. R. Marine algae of the northeastern coast of North America. Ann Arbor., 1957. — Tokida J. The marine algae of southern Saghalien. Mem. of the Fac. of Fish. Hokkaido Univ., **2**, 1, 1954. — Wittrock V. B. Försök till en Monographi öfver Algslägtet Monostroma. Stockholm, 1866. — Yendo K. Notes on algae new to Japan, 7, The bot. magazine, **31**, 367, 1917.

В. Б. Возжинская **V. B. Vozzhinskaja**

НОВЫЕ ВОДОРОСЛИ ДЛЯ СЕВЕРНЫХ ПОБЕРЕЖИЙ ОХОТСКОГО МОРЯ

SPECIES ALGARUM LITORUM BOREALIUM MARIS OCHOTENSIS NOVAE

В коллекциях морских водорослей, собранных у северных побережий Охотского моря в 1957, 1963 и 1964 гг. (экспедиции Института океанологии АН СССР и Всесоюзного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии), обнаружено 24 вида, новых для этих побережий. Из них 4 вида, отмеченные в тексте звездочкой, указывались лишь для Западной Камчатки (Возжинская, 1965), но не были найдены на материковом побережье моря. Все эти виды не отмечены для северных побережий Охотского моря ни Рупрехтом (Ruprecht, 1850), ни Е. С. Зиновой (1954) в их наиболее обширных сводках по флоре водорослей этого берега.

Систематическая обработка водорослей (за исключением двух видов — *Porphyra bulbopes* и *P. miniata*, определенных Н. М. Селицкой) проводилась автором с помощью старшего научного сотрудника А. Д. Зиновой и Л. П. Перестенко, которым приношу искреннюю благодарность.

CHLOROPHYTA

1. **Urospora wormskjoldii** Rosenv. Заливы Аян, Забияка, мыс Арегичинского, супралитораль. Серо-зеленые дерновинки, 0.5—1 см выс.

PHAEOPHYTA

2. **Ralfsia fungiformis** (Gunn.) Setch. et Gardn. Мысы Литке, Островной, Арегичинского, заливы Аян, Забияка, Иня, нижняя литораль. Встречается в виде пятен-лепешек ржавого цвета, 4—6 см в диам.